

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-114353

(P2003-114353A)

(43) 公開日 平成15年4月18日 (2003. 4. 18)

(51) Int.Cl.⁷

G 0 2 B 6/26

6/00

6/28

識別記号

3 4 6

F I

G 0 2 B 6/26

6/00

6/28

テ-マ-ト* (参考)

2 H 0 3 7

3 4 6

2 H 0 3 8

Q

審査請求 未請求 請求項の数16 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2001-307500 (P2001-307500)

(22) 出願日 平成13年10月3日 (2001. 10. 3)

(71) 出願人 000005496

富士ゼロックス株式会社

東京都港区赤坂二丁目17番22号

(72) 発明者 新津 岳洋

神奈川県足柄上郡中井町境430 グリーン

テクなかい 富士ゼロックス株式会社内

(72) 発明者 舟田 雅夫

神奈川県足柄上郡中井町境430 グリーン

テクなかい 富士ゼロックス株式会社内

(74) 代理人 100071526

弁理士 平田 忠雄

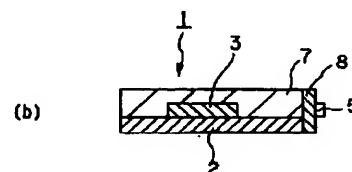
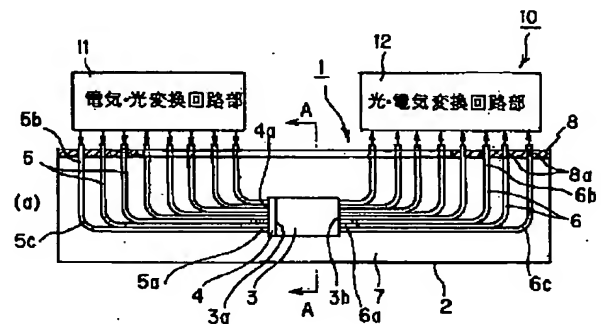
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光配線基板、光バスシステム、および光配線基板の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 製造が容易で光学部品のレイアウトの自由度が高い光配線基板、光バスシステム、および光配線基板の製造方法を提供する。

【解決手段】 この光配線基板1は、板状の導光路3と、導光路3の光入射面3aに透過型拡散板4を介して光学的に接続された複数の第1の光ファイバ5と、導光路3の光出射面3bに光学的に接続された複数の第2の光ファイバ6とからなる光学部品が支持基板2上に配置され、光学部品を樹脂からなる封止部材7により封止したものである。



【特許請求の範囲】

【請求項1】支持基板上に、板状の導光路と前記導光路の端面に光学的に接続された少なくとも一つの光ファイバとを含む光学部品が配置された光配線基板において、前記光学部品は、樹脂により封止されていることを特徴とする光配線基板。

【請求項2】前記少なくとも一つの光ファイバは、前記導光路の前記端面に光学的に接続された第1の光ファイバと前記導光路の前記端面と反対側の端面に光学的に接続された第2の光ファイバであることを特徴とする請求項1記載の光配線基板。

【請求項3】前記少なくとも一つの光ファイバは、前記導光路の前記端面に光学的に接続され、前記導光路に対して光信号を入出力する複数の光ファイバであることを特徴とする請求項1記載の光配線基板。

【請求項4】前記光学部品は、前記導光路の前記端面と前記少なくとも一つの光ファイバとの間、あるいは前記端面と反対側の端面に配置され、光が透過あるいは反射したときに光を拡散する拡散部を有する光拡散体を含むことを特徴とする請求項1記載の光配線基板。

【請求項5】前記光学部品は、前記光拡散板の前記拡散部に前記樹脂が流入するのを防止する流入防止手段を備えたことを特徴とする請求項4記載の光配線基板。

【請求項6】前記流入防止手段は、前記光拡散板の前記拡散部の縁近傍に塗布される高粘度樹脂であることを特徴とする請求項5記載の光配線基板。

【請求項7】前記流入防止手段は、前記光拡散板の前記拡散部の縁近傍に貼り付けられるテープであることを特徴とする請求項5記載の光配線基板。

【請求項8】前記樹脂は、前記支持基板と前記光学部品との熱膨張係数差に応じた材料を用いることを特徴とする請求項1記載の光配線基板。

【請求項9】前記樹脂の屈折率は、前記導光路あるいは前記光ファイバのコア材料の屈折率よりも小さいことを特徴とする請求項1記載の光配線基板。

【請求項10】前記支持基板は、可撓性を有することを特徴とする請求項1記載の光配線基板。

【請求項11】支持基板上に、板状の導光路と前記導光路の端面に光学的に接続された少なくとも一つの光ファイバとを含む光学部品が配置された光配線基板において、前記光学部品は、樹脂により封止され、前記光ファイバの前記導光路の前記端面に接続される端部と反対側の端部を位置決め用孔に挿通させて前記光ファイバの前記端部の位置決めを行う位置決め部材を備えたことを特徴とする光配線基板。

【請求項12】電気信号を光信号、あるいは光信号を電気信号に変換する変換回路部と、前記変換回路部との間で光信号の送受信を行う光配線基板とを有する光バスシステムにおいて、

前記光配線基板は、支持基板上に、板状の導光路と前記導光路の端面に光学的に接続された少なくとも一つの光ファイバとを含む光学部品が配置され、

前記光学部品は、樹脂により封止されていることを特徴とする光バスシステム。

【請求項13】支持基板上に、板状の導光路と前記導光路の端面に光学的に接続された少なくとも一つの光ファイバとを含む光学部品が配置された光配線基板の製造方法において、

前記光学部品を前記支持基板上に仮止めし、前記光学部品を樹脂により封止することを特徴とする光配線基板の製造方法。

【請求項14】前記仮止めは、接着剤あるいはテープを用いて行い、

前記封止は、前記仮止め用の前記接着剤あるいは前記テープの上から行うことを特徴とする請求項13記載の光配線基板の製造方法。

【請求項15】前記仮止めは、前記光ファイバと前記導光路の屈折率と同等の屈折率を有する接着剤を用いて行い、前記光ファイバの端面と前記導光路の端面の間隙部を前記接着剤で充填する工程を含むことを特徴とする請求項13記載の光配線基板の製造方法。

【請求項16】前記光学部品は、前記導光路の前記端面と前記少なくとも一つの光ファイバとの間、あるいは前記端面と反対側の端面に配置され、光が透過あるいは反射したときに光を拡散する拡散部を有する光拡散体を含み、

前記光拡散体は、屈折率の異なる粒子が内部に分散されたタイプのものであり、

前記仮止めは、前記光ファイバと前記導光路の屈折率と同等の屈折率を有する接着剤を用いて行い、前記光拡散体と前記光ファイバの端面あるいは前記導光路の端面との間隙部を前記接着剤で充填する工程を含むことを特徴とする請求項13記載の光配線基板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ボード間やチップ間での伝送を光信号で行う光配線基板、光バスシステム、および光配線基板の製造方法に関し、特に、製造が容易で光学部品のレイアウトの自由度が高い光配線基板、光バスシステム、および光配線基板の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、ボード間やチップ間でのデータ速度の高速化や電磁ノイズの低減を目的として光によってデータ伝送を行う光配線基板が提案されている。

【0003】このような従来の光配線基板として、例えば、特開2000-329962号公報に示されるものがある。

【0004】この光配線基板は、板状の導波路と、この

導波路の一端面に光学的に接続された複数の第1の光ファイバと、導波路の他端面に光学的に接続された複数の第2の光ファイバと、導波路および光ファイバを収容する溝が形成され、導波路と光ファイバを溝内に収容して支持する支持基板とを備える。この複数の第1の光ファイバには電気・光変換回路が光電変換素子を介して接続され、複数の第2の光ファイバには光・電気変換回路が光電変換素子を介して接続されるようになっている。これにより、電気・光変換回路と光・電気変換回路との間で多点対多点の通信を行うことができる。また、光ファイバを溝に埋設させることができるので、光ファイバを曲げて配設することが可能となる。また、光ファイバの固定具が不要になり、支持基板の表面に光ファイバを配設する場合よりも装置の小型化を図ることができる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかし、従来の光配線基板によれば、切削加工によって形成した溝内に導光路や光ファイバを収容して位置決めしているため、切削加工のコストが高くなり、レイアウトの自由度が低くなるという問題がある。

【0006】従って、本発明の目的は、製造が容易で光学部品のレイアウトの自由度が高い光配線基板、光バスシステム、および光配線基板の製造方法を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記目的を達成するため、支持基板上に、板状の導光路と前記導光路の端面に光学的に接続された少なくとも一つの光ファイバとを含む光学部品が配置された光配線基板において、前記光学部品は、樹脂により封止されていることを特徴とする光配線基板を提供する。

【0008】本発明は、上記目的を達成するため、電気信号を光信号、あるいは光信号を電気信号に変換する変換回路部と、前記変換回路部との間で光信号の送受信を行う光配線基板とを有する光バスシステムにおいて、前記光配線基板は、支持基板上に、板状の導光路と前記導光路の端面に光学的に接続された少なくとも一つの光ファイバとを含む光学部品が配置され、前記光学部品は、樹脂により封止されていることを特徴とする光バスシステムを提供する。

【0009】本発明は、上記目的を達成するため、支持基板上に、板状の導光路と前記導光路の端面に光学的に接続された少なくとも一つの光ファイバとを含む光学部品が配置された光配線基板の製造方法において、前記光学部品を前記基板上に仮止めし、前記光学部品を樹脂により封止することを特徴とする光配線基板の製造方法を提供する。

【0010】

【発明の実施の形態】図1および図2は、本発明の光配線基板を適用した第1の実施の形態に係る光バスシステムを示し、図1(a)は平面図、図1(b)は同図

(a)のA-A線断面図、図2は斜視図である。この光

バスシステム10は、図1および図2に示すように、所定の間隔を有して配置された複数の光配線基板1と、図1(a)に示すように、電気信号を光信号に変換して対応する光配線基板1に入力する複数の電気・光変換回路部11と、対応する光配線基板1から出力された光信号を電気信号に変換する複数の光・電気変換回路部12とから構成されている。

【0011】電気・光変換回路部11および光・電気変換回路部12は、CPU、メモリ、光電変換素子等を有し、光電変換素子によって光配線基板1と光学的に接続されている。

【0012】光配線基板1は、支持基板2と、支持基板2上に配置された板状の導光路3と、導光路3の一端面である光入射面3aに透過型拡散板4を介して先端部5aが光学的に接続された複数の(例えば8本)の第1の光ファイバ5と、導光路3の他端面である光出射面3bに先端部6aが光学的に接続された複数の(例えば8本)の第2の光ファイバ6と、光ファイバ5、6の後端部5b、6bを位置決め用孔8aに挿通させて後端部5b、6bを位置決めする位置決め部材8とを備え、導光路3、透過型拡散板4および光ファイバ5、6の光学部品を樹脂からなる封止部材7により封止したものである。なお、図1(a)および図2において、封止部材7は透明部材として図示する。

【0013】支持基板2は、アルミニウム等の金属、ポリメチルメタクリレート(PMMA)等の樹脂、ガラス、セラミックス等からなるが、光学部品の位置決め、固定において支障がなければ、材料は特に限定されない。また、ポリイミドのような可撓性を有する基板を用いてもよい。

【0014】導光路3は、例えば、厚さ0.5mm、幅4mm、長さ20mmの板状を有し、透光性材料からなる板状のコアと、光入射面3aおよび光出射面3bを除くコアの上面、下面、左右両側面に形成され、コアよりも屈折率の低いクラッドとから構成されている。コアは、例えば、ポリメチルメタクリレート(PMMA)、ポリカーボネート、アモルファスポリオレフィン等のプラスチック材料、あるいは無機ガラス等により形成され、クラッドは、例えば、フッ素系ポリマー等から形成されている。なお、クラッドは、封止部材7がクラッドの機能を果たす場合には省略することができる。

【0015】透過型拡散板4は、アクリル、ポリカーボネート、ポリエステル等の樹脂基材にエポキシ層を形成して紫外線で硬化させ、光入射面(拡散部)4aに光拡散のための凹凸パターンを形成したもの、あるいは射出成形によって光入射面(拡散部)4aに直接凹凸パターンを形成したもの等を用いることができる。なお、拡散板としては、屈折率の異なる粒子が内部に分散されて内

部が拡散部となるタイプのものを用いてもよい。

【0016】第1および第2の光ファイバ5, 6は、例えば、外径0.5mmを有し、断面円形のコアと、コアの周囲に設けられたクラッドとからなり、後端部5b, 6bは支持基板2の長辺に直交するように湾曲部5c, 6cで曲げられて支持基板2の長辺から僅かに露出している。なお、光ファイバ5, 6のクラッドは、封止部材7がクラッドの機能を果たす場合には省略することができる。

【0017】封止部材7は、シリコン樹脂、エポキシ樹脂等の樹脂を用いることができる。これらの樹脂は、常温硬化、熱硬化、UV硬化等によって硬化させることができる。封止部材7用の樹脂の塗布方法は、後述する流し込み、ローラによる塗布、ブレードによる塗布の他、スクリーン印刷、スピンコート等、所望の厚みの樹脂を塗布できる方法なら特に限定されない。また、熱によって溶融し、常温によって戻すことによって硬化するような後述する溶融樹脂フィルムのようなものを用いてもよい。

【0018】図3(a)～(d)は、第1の実施の形態に係る光配線基板1の製造工程を示す。支持基板2上に、同図(a)に示すように、導光路3、透過型拡散板4、および第1および第2の光ファイバ5, 6の各光学部品を配置し、同図(b)に示すように、後述する仮止め手段によって各光学部品を仮止める。次に、同図(c)に示すように、流動状態の樹脂7aをシリンジ58から支持基板2上に流し込み、これを硬化させて同図(d)に示すように封止部材7を形成する。このようにして光配線基板1が製造される。なお、樹脂7aを流し込む場合に、樹脂7aが支持基板2から流れ落ちないように支持基板2の周囲に枠を設けた方がよいが、樹脂7aの粘性が高い場合には周囲の枠は無くてもよい。

【0019】図4(a)～(d)は、光学部品の仮止め方法を示す。なお、この明細書において、「仮止め」とは、光学部品を位置決めあるいは固定することを意味し、その「固定」には、光学部品が動かないように固定すること、および僅かに動き得るように固定することの両方を意味する。

【0020】光学部品の位置決めは、同図(a)に示すように、位置決めピン52を導光路3や透過型拡散板4の角部に当接するように立設し、光ファイバ5, 6の湾曲部5c, 6cの内側と後端部5b, 6bの外側に立設してもよい。

【0021】また、同図(b)に示すように、チューブ59から吐出したシリコン樹脂等の位置決め用接着剤53によって導光路3や透過型拡散板4を固定し、光ファイバ5, 6の湾曲部5c, 6cと後端部5b, 6bを固定してもよい。このとき、位置決め用接着剤53として、光ファイバ6と導光路3の屈折率と同等の屈折率を有する接着剤を用い、光ファイバ6の先端部6aの端面

と導光路3の端面の間隙部を位置決め用接着剤53で充填してもよい。また、透過型拡散板4が屈折率が異なる粒子が内部に分散されたタイプのものを用いた場合は、位置決め用接着剤53として、光ファイバ5, 6と導光路3の屈折率と同等の屈折率を有する接着剤を用い、光ファイバ5の先端部5aの端面と透過型拡散板4の間隙部、および光ファイバ6の先端部6aの端面と導光路3の端面の間隙部を位置決め用接着剤53で充填してもよい。

【0022】また、同図(c)に示すように、位置決め治具54Aによって導光路3や透過型拡散板4を固定し、位置決め治具54Bによって光ファイバ5, 6の後端部5b, 6bを固定してもよい。位置決め治具54A, 54Bは、同様の効果が得られれば、その形状、個数には限定されない。

【0023】また、同図(d)に示すように、固定テープ55Aによって導光路3や透過型拡散板4を固定し、固定テープ55Bによって光ファイバ5, 6の後端部5b, 6bを固定してもよい。

【0024】同図(a)～(d)に示すように光学部品を固定した状態で封止部材7によって封止し、その後、位置決めピン52、位置決め治具54A, 54Bを取り外してもよい。

【0025】次に、光バスシステム10の動作例を説明する。電気・光変換回路部11内の一つのCPUが電気信号として例えばクロック信号を出力すると、そのクロック信号は電気・光変換回路部11内の光電変換素子によって光信号に変換され、光配線基板1の対応する一つの第1の光ファイバ5に入力する。第1の光ファイバ5に入力した光信号は、透過型拡散板4で拡散され、導光路3を通過して複数の第2の光ファイバ6から出力され、光・電気変換回路部12に入力する。光・電気変換回路部12に入力した光信号は、光・電気変換回路部12内の光電変換素子によって電気信号に変換され、光・電気変換回路部12内の複数のメモリに伝達される。

【0026】このような第1の実施の形態によれば、支持基板2は、光学部品を位置決めするための溝を有していないので、製造が容易となり、光学部品の構成を自由に変えることができ、光学部品のレイアウトの自由度が高くなる。また、複数の第1の光ファイバ5と複数の第2の光ファイバ6とを導光路3を介して光学的に接続しているため、多点对多点の通信を行うことができる。また、支持基板2と光学部品との間の熱膨張係数差が比較的大きい場合は、封止部材7用の樹脂は、常温あるいは比較的低温（例えば40℃以下）で硬化するものが好ましい。このような樹脂として、例えば、常温で硬化する二液混合型のシリコン樹脂がある。このような樹脂を用いることにより、熱膨張係数差による支持基板2の反りや光学部品の位置ずれを防ぐことができる。また、支持基板2と光学部品との間の熱膨張係数差が比較的小さ

い場合は、封止部材7用の樹脂は、常温あるいは比較的低温で硬化するものだけでなく、比較的高温（例えば80～120℃、30～60分）で硬化するものを用いることができる。支持基板2と光学部品との間の熱膨張係数差が比較的小さいものとして、例えば、支持基板2、導波路3および透過型拡散板4にアクリル樹脂を用いることができる。この場合、封止部材7用の樹脂に100℃、30分で硬化するシリコン樹脂を用いることができる。このような樹脂を用いることにより、樹脂の硬化時間の短縮化が図れ、生産性が高くなる。

【0027】図5(a)～(d)は、樹脂による他の封止方法を示す。同図(a)に示すように、ローラ50を転動させながら支持基板2上に樹脂7aを塗布してもよい。また、同図(b)に示すように、ブレード51をスライドさせながら支持基板2上に樹脂7aを塗布してもよい。また、同図(c)に示すように、溶融樹脂フィルムを用いて封止部材7を形成してもよい。溶融樹脂フィルムとしては、例えば、ポリエチレン、ポリスチレン等の炭化水素系プラスチック、ポリ塩化ビニル、ポリメチルメタクリレート等の極性ビニル系プラスチック、ポリカーボネート、ポリイミド等の線状構造プラスチック、酢酸セルロース、セルロイド等のセルロース系プラスチック、あるいはスチレン・ブタジエン系、ピリオレフィン系の熱可塑性エラストマー等の熱可塑性プラスチック等を用いることができる。

【0028】図6(a)～(d)は、本発明の第2の実施の形態に係る光配線基板の製造工程を示す。支持基板2上に、同図(a)に示すように、導光路3、透過型拡散板4、および第1および第2の光ファイバ5、6の各光学部品を配置し、同図(b)に示すように、透過型拡散板4の光入射面4aと第1の光ファイバ5との間に樹脂7aが流入しないように保護シール56を貼り、上述した仮止め手段によって各光学部品を仮止める。次に、同図(c)に示すように、樹脂7aを支持基板2上に流し込み、これを硬化させて封止部材7を形成する。このようにして同図(d)に示す光配線基板1が製造される。この第2の実施の形態によれば、透過型拡散板4の光入射面4aと第1の光ファイバ5との間に樹脂7aが流入しないので、光散乱特性が安定し、各第2の光ファイバ6に対して均質な光信号を伝達することができる。

【0029】図7(a)～(d)は、本発明の第3の実施の形態に係る光配線基板の製造工程を示す。支持基板2上に、同図(a)に示すように、上述した仮止め手段によって導光路3、透過型拡散板4、および第1および第2の光ファイバ5、6の各光学部品を仮止めし、透過型拡散板4の光入射面4aと第1の光ファイバ5との間に樹脂7aが流入しないように高粘度樹脂57を塗布し、同図(b)に示すように、硬化させる。次に、同図(c)に示すように、樹脂7aを支持基板2上に流し込

み、これを硬化させて封止部材7を形成する。このようにして同図(d)に示す光配線基板1が製造される。この第3の実施の形態によれば、第2の実施の形態と同様に、光散乱特性が安定し、各第2の光ファイバ6に対して均質な光信号を伝達することができる。なお、樹脂7aの流入防止手段として、低粘度の樹脂を塗布・硬化させてもよい。

【0030】図8は、本発明の第4の実施の形態に係る光配線基板を示す。この光配線基板1は、支持基板2と、支持基板2上に配置された板状の導光路3と、導光路3の一端面3cに光学的に接続された複数（例えば8本）の光ファイバ26と、導光路3の他端面3dに配置された反射型拡散板14と、光ファイバ26の後端部26bを位置決め用孔8aに挿通させて後端部26bを位置決めする位置決め部材8とを備え、導光路3、反射型拡散板14および光ファイバ26の光学部品を樹脂からなる封止部材7により封止したものである。なお、反射型拡散板14を用いずに単に反射光を用いてもよい。また、図8および後述する図9および図10において封止部材7は、透明部材として図示する。

【0031】この第4の実施の形態において、電気信号を光信号に変換するとともに光信号を電気信号に変換することができる電気光回路部が光ファイバ26に光学的に接続され、電気光回路部から出力された光信号が一つの光ファイバ26に入力すると、その光信号は、導光路3を通過して反射型拡散板14の拡散面14aで拡散されて反射し、再び導光路3を通過して複数の光ファイバ26に入力し、電気光回路部に伝達される。

【0032】図9は、本発明の第5の実施の形態に係る光配線基板を示す。この光配線基板1は、第1の実施の形態において、透過型拡散板4を用いずに、導光路3の光入射面3aに光拡散のための凹凸パターン（拡散面）を形成したものである。なお、光拡散の均質性がさほど要求されない場合は、拡散面を設けなくてもよい。

【0033】図10は、本発明の第6の実施の形態に係る光配線基板を示す。この光配線基板1は、第1の実施の形態において、光ファイバをビニル等の被覆材を備えた光ファイバ15、16を用いたものである。光ファイバ15、16は、被覆材で保護されているので、封止部材7用の樹脂7aを図5(a)、(b)に示すローラ50やブレード51による塗布でも光ファイバ15、16のクラッドやコアに傷が付くのを防ぐことができる。

【0034】なお、本発明は、導光路の一端面に1つの光ファイバを接続し、導光路の他端面に複数の光ファイバを接続した光配線基板にも適用することができる。これにより一点対多点の通信を行うことができる。また、本発明は、導光路の両端面に光ファイバを接続し、CPU同士で通信を行うような双方向で光信号を送受信する光配線基板にも適用することができる。この場合、電気信号を光信号に変換するとともに光信号を電気信号に変

換することができる電気回路部が光ファイバに接続される。

【0035】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、基板に光学部品的位置決めのための溝が不要になるので、製造が容易となり、光学部品のレイアウトの自由度が高くなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係る光配線基板を適用した光バスシステムを示し、(a)は平面図、(b)は(a)のA-A線断面図である。

【図2】本発明の第1の実施の形態に係る光配線基板を適用した光バスシステムの要部斜視図である。

【図3】(a)～(d)は、第1の実施の形態に係る光配線基板の製造工程を示す斜視図である。

【図4】(a)～(d)は、光学部品の仮止め方法を示す斜視図である。

【図5】(a)～(d)は、樹脂による他の封止方法を示す斜視図である。

【図6】(a)～(d)は、本発明の第2の実施の形態に係る光配線基板の製造工程を示す斜視図である。

【図7】(a)～(d)は、本発明の第3の実施の形態に係る光配線基板の製造工程を示す斜視図である。

【図8】本発明の第4の実施の形態に係る光配線基板を示す平面図である。

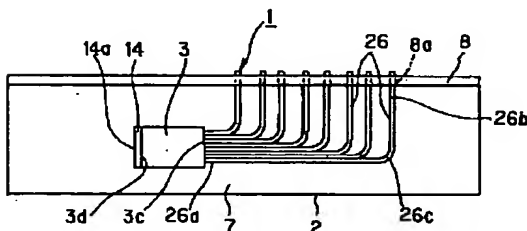
【図9】本発明の第5の実施の形態に係る光配線基板を示す平面図である。

【符号の説明】

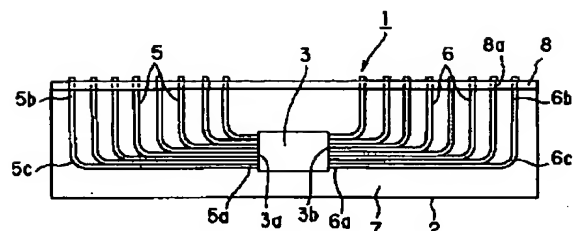
- 1 光配線基板
- 2 支持基板
- 3 光導波路
- 3 a 光入射面

- 3 b 光出射面
- 3 c 一端面
- 3 d 他端面
- 4 透過型拡散板
- 4 a 拡散面
- 5 第1の光ファイバ
- 6 第2の光ファイバ
- 5 a, 6 a 先端部
- 5 b, 6 b 後端部
- 5 c, 6 c 湾曲部
- 7 封止部材
- 7 a 樹脂
- 8 位置決め部材
- 8 a 位置決め用孔
- 10 光バスシステム
- 11 電気・光変換回路部
- 12 光・電気変換回路部
- 14 反射型拡散板
- 14 a 拡散面
- 15 第1の光ファイバ
- 16 第2の光ファイバ
- 15 a, 16 a 先端部
- 15 b, 16 b 後端部
- 15 c, 16 c 湾曲部
- 50 ローラ
- 51 ブレード
- 52 位置決めピン
- 53 位置決め用接着剤
- 54 A, 54 B 位置決め治具
- 55 A, 55 B 固定テープ
- 56 保護シール
- 57 高粘度樹脂
- 58 シリンジ
- 59 チューブ

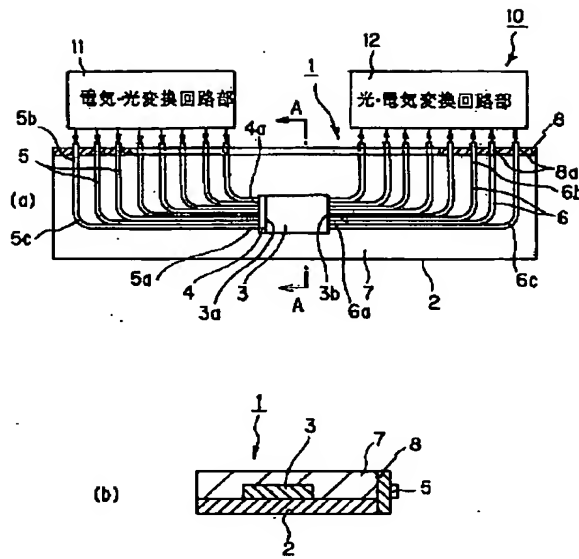
【図8】



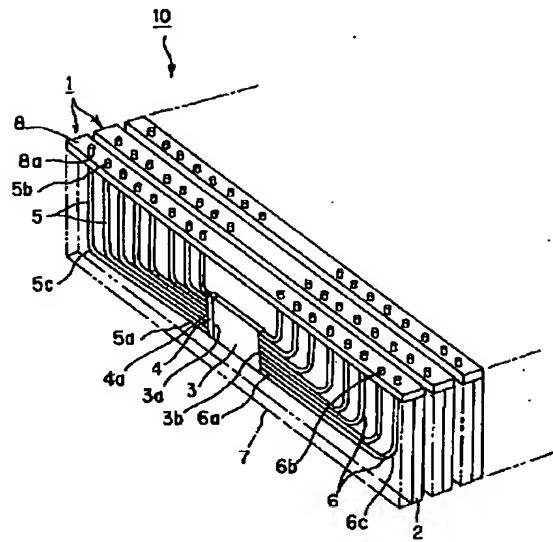
【図9】



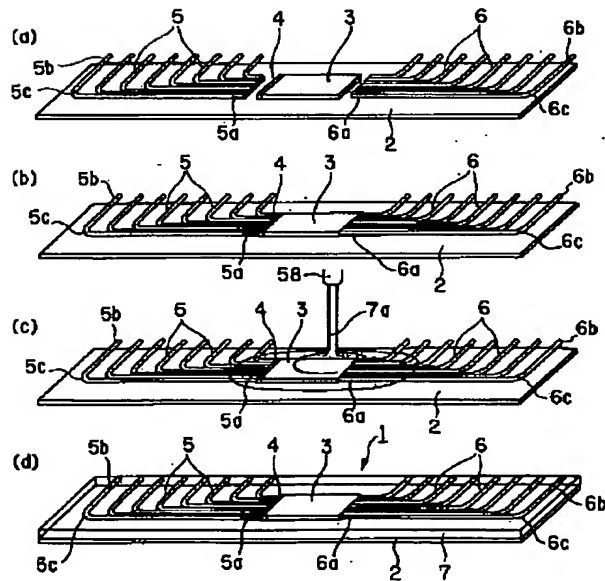
【図1】



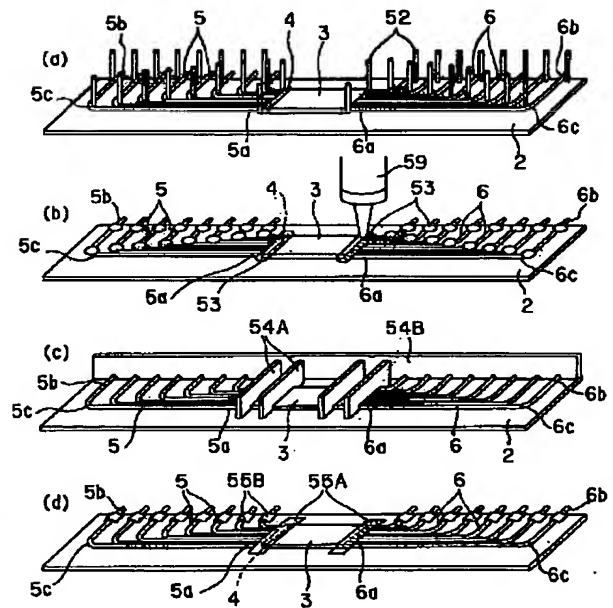
【図2】



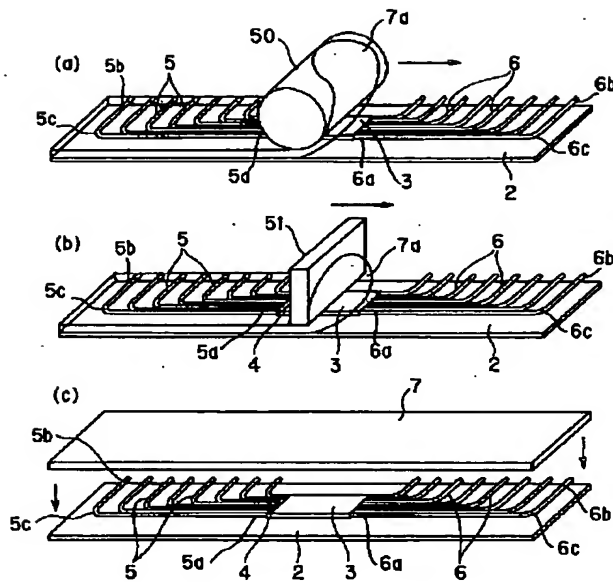
【図3】



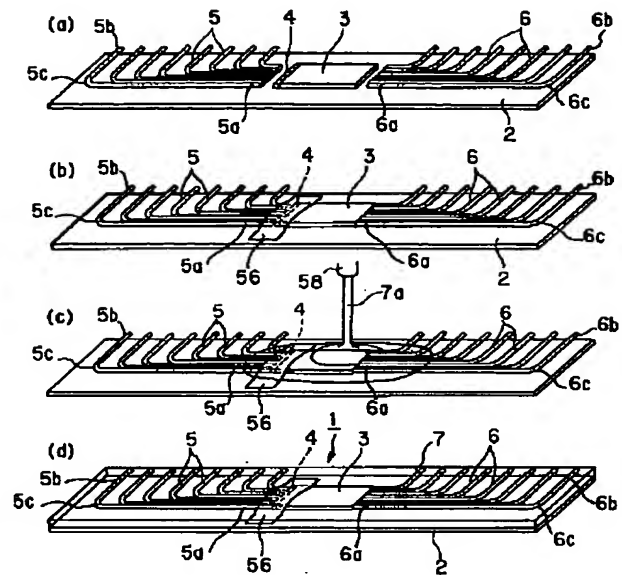
【図4】



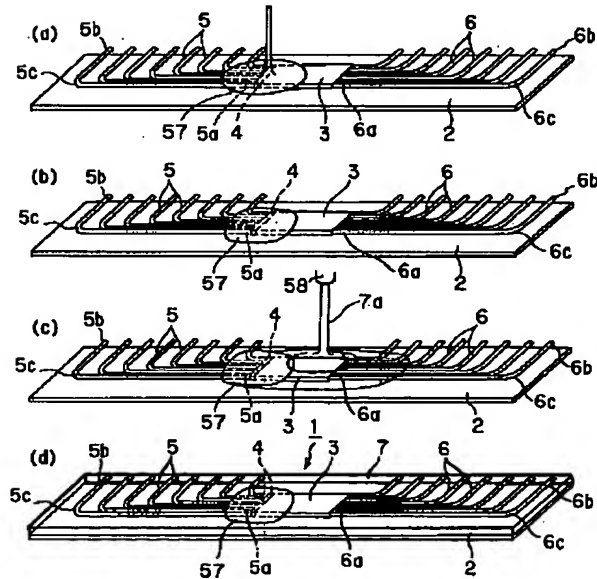
【図5】



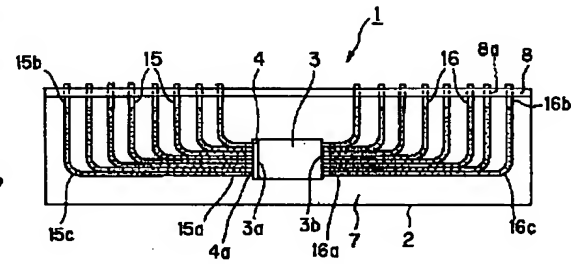
【図6】



【図7】



【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 小林 健一
神奈川県足柄上郡中井町境430 グリーン
テクなかい 富士ゼロックス株式会社内

(72)発明者 山田 秀則
神奈川県足柄上郡中井町境430 グリーン
テクなかい 富士ゼロックス株式会社内

(72)発明者 上村 健
神奈川県足柄上郡中井町境430 グリーン
テクなかい 富士ゼロックス株式会社内
(72)発明者 岡田 純二
神奈川県足柄上郡中井町境430 グリーン
テクなかい 富士ゼロックス株式会社内
(72)発明者 経塚 信也
神奈川県足柄上郡中井町境430 グリーン
テクなかい 富士ゼロックス株式会社内
(72)発明者 逆井 一宏
神奈川県足柄上郡中井町境430 グリーン
テクなかい 富士ゼロックス株式会社内
(72)発明者 馬場 智夫
神奈川県足柄上郡中井町境430 グリーン
テクなかい 富士ゼロックス株式会社内

(72)発明者 浜田 勉
神奈川県足柄上郡中井町境430 グリーン
テクなかい 富士ゼロックス株式会社内
(72)発明者 久田 将司
神奈川県足柄上郡中井町境430 グリーン
テクなかい 富士ゼロックス株式会社内
(72)発明者 小関 忍
神奈川県足柄上郡中井町境430 グリーン
テクなかい 富士ゼロックス株式会社内
(72)発明者 高梨 紀
神奈川県足柄上郡中井町境430 グリーン
テクなかい 富士ゼロックス株式会社内
(72)発明者 三浦 昌明
神奈川県足柄上郡中井町境430 グリーン
テクなかい 富士ゼロックス株式会社内

Fターム(参考) 2H037 BA02 BA11 BA31 CA39 DA04
DA06 DA17 DA36
2H038 AA25 CA52

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-114353

(43)Date of publication of application : 18.04.2003

(51)Int.Cl.

G02B 6/26

G02B 6/00

G02B 6/28

(21)Application number : 2001-307500

(71)Applicant : FUJI XEROX CO LTD

(22)Date of filing : 03.10.2001

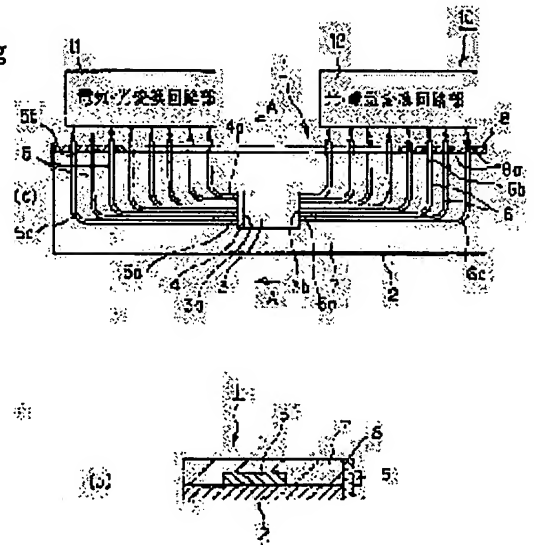
(72)Inventor : NIITSU TAKEHIRO
FUNADA MASAO
KOBAYASHI KENICHI
YAMADA HIDENORI
KAMIMURA TAKESHI
OKADA JUNJI
KYOZUKA SHINYA
SAKASAI KAZUHIRO
BABA TOMOO
HAMADA TSUTOMU
HISADA SHOJI
KOSEKI SHINOBU
TAKANASHI TADASHI
MIURA MASAOKI

(54) OPTICAL WIRING BOARD, OPTICAL BUS SYSTEM, AND METHOD FOR MANUFACTURING THE OPTICAL WIRING BOARD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an optical wiring board which is easy to manufacture and has a high degree of freedom in the layout of optical components, an optical bus system, and a method for manufacturing the optical wiring board.

SOLUTION: The optical wiring board 1 is constituted by arranging an optical component, composed of a plate type light guide 3, a plurality of optical fibers 5 which are optically connected to a light incidence surface 3a of the light guide 3 through a transmission type diffusion plate 4, and a plurality of 2nd optical fibers 6 which are optically connected to a light projection surface 3b of the light guide 3, on a base substrate 2 and by sealing the optical component with a sealing member 7 made of resin.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] It is the optical wiring substrate characterized by closing the aforementioned optic with the resin in the optical wiring substrate by which the optic containing at least one optical fiber optically connected to the end face of the light guide line of a tabular and the aforementioned light guide line on the support substrate has been arranged.

[Claim 2] the above -- the optical wiring substrate according to claim 1 characterized by being the 2nd optical fiber optically connected to the 1st optical fiber and the aforementioned end face of the aforementioned light guide line by which one optical fiber was optically connected to the aforementioned end face of the aforementioned light guide line even if few, and the end face of an opposite side

[Claim 3] the above -- the optical wiring substrate according to claim 1 characterized by being two or more optical fibers which one optical fiber is optically connected to the aforementioned end face of the aforementioned light guide line even if few, and output and input a lightwave signal to the aforementioned light guide line

[Claim 4] the aforementioned optic -- the aforementioned end face of the aforementioned light guide line, and the above -- the optical wiring substrate according to claim 1 characterized by including the optical diffuser which has the diffusion section which diffuses light when it has been arranged between one optical fiber or at the aforementioned end face and the end face of an opposite side even if few, and light penetrated or reflects

[Claim 5] The aforementioned optic is an optical wiring substrate according to claim 4 characterized by having an inflow prevention means to prevent that the aforementioned resin flows into the aforementioned diffusion section of the aforementioned optical diffusion board.

[Claim 6] The aforementioned inflow prevention means is an optical wiring substrate according to claim 5 characterized by being the hyperviscous resin applied near the edge of the aforementioned diffusion section of the aforementioned optical diffusion board.

[Claim 7] The aforementioned inflow prevention means is an optical wiring substrate according to claim 5 characterized by being the tape stuck near the edge of the aforementioned diffusion section of the aforementioned optical diffusion board.

[Claim 8] The aforementioned resin is an optical wiring substrate according to claim 1 characterized by using the material according to the coefficient-of-thermal-expansion difference of the aforementioned support substrate and the aforementioned optic.

[Claim 9] The refractive index of the aforementioned resin is an optical wiring substrate according to claim 1 characterized by being smaller than the refractive index of the core materials of the aforementioned light guide line or the aforementioned optical fiber.

[Claim 10] The aforementioned support substrate is an optical wiring substrate according to claim 1 characterized by having flexibility.

[Claim 11] In the optical wiring substrate by which the optic containing at least one optical fiber optically connected to the end face of the light guide line of a tabular and the aforementioned light guide line on the support substrate has been arranged the aforementioned optic the edge which is closed with a resin and connected to the aforementioned end face of the aforementioned light guide line of the aforementioned optical fiber, and the edge of an opposite side -- the object for positioning -- the optical wiring substrate characterized by having the positioning member which is made to insert in a hole and positions the aforementioned edge of the aforementioned optical fiber

[Claim 12] The conversion circuit section which changes an electrical signal into a lightwave signal and changes a lightwave signal into an electrical signal The optical wiring substrate which transmits and receives a lightwave signal between the aforementioned conversion circuit sections It is the optical bus system equipped with the above, and the optic in which the aforementioned optical wiring substrate contains at least one optical fiber optically connected to the end face of the light guide line of a tabular and the aforementioned light guide line on the support substrate is arranged,

and the aforementioned optic is characterized by being closed with the resin.

[Claim 13] The manufacture method of the optical wiring substrate [meal / tacking] characterized by closing the aforementioned optic and closing the aforementioned optic with a resin on the aforementioned support substrate in the manufacture method of an optical wiring substrate that the optic containing at least one optical fiber optically connected to the end face of the light guide line of a tabular and the aforementioned light guide line on the support substrate has been arranged.

[Claim 14] It is the manufacture method of the optical wiring substrate according to claim 13 characterized by performing eye the aforementioned tacking using adhesives or a tape, and performing the aforementioned closure from the aforementioned adhesives for [aforementioned / tacking] or the aforementioned tape.

[Claim 15] Eye the aforementioned tacking is the manufacture method of the optical wiring substrate according to claim 13 characterized by including the process which carries out using the adhesives which have a refractive index equivalent to the aforementioned optical fiber and the refractive index of the aforementioned light guide line, and fills up the gap section of the end face of the aforementioned optical fiber, and the end face of the aforementioned light guide line with the aforementioned adhesives.

[Claim 16] the aforementioned optic -- the aforementioned end face of the aforementioned light guide line, and the above -- between one optical fiber, even if few It is arranged at the aforementioned end face and the end face of an opposite side, and the optical diffuser which has the diffusion section which diffuses light when light penetrated or reflects is included. or the aforementioned optical diffuser The particle from which a refractive index differs is the thing of the type distributed inside. eye the aforementioned tacking The manufacture method of the optical wiring substrate according to claim 13 characterized by including the process which carries out using the adhesives which have a refractive index equivalent to the aforementioned optical fiber and the refractive index of the aforementioned light guide line, and fills up the gap section with the end face of the aforementioned optical diffuser and the aforementioned optical fiber, or the end face of the aforementioned light guide line with the aforementioned adhesives.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] About the optical wiring substrate which performs transmission between boards and during a chip by the lightwave signal, an optical bus system, and the manufacture method of an optical wiring substrate, especially, this invention is easy to manufacture and relates to an optical wiring substrate with the high flexibility of the layout of an optic, an optical bus system, and the manufacture method of an optical wiring substrate.

[0002]

[Description of the Prior Art] improvement in the speed and electromagnetism of the data speed between the former and a board and during a chip -- the optical wiring substrate which performs data transmission by light for the purpose of reduction of a noise is proposed

[0003] There are some which are shown in JP,2000-329962,A as such a conventional optical wiring substrate.

[0004] The slot in which the waveguide of a tabular, two or more 1st optical fibers optically connected to the end side of this waveguide, two or more 2nd optical fibers optically connected to the other end side of a waveguide, and a waveguide and an optical fiber are held is formed, and this optical wiring substrate is equipped with the support substrate which holds and supports a waveguide and an optical fiber to Mizouchi. The electrical and electric equipment and an optical conversion circuit are connected to two or more of these 1st optical fibers through an optoelectric transducer, and light and an electric conversion circuit are connected to two or more 2nd optical fibers through an optoelectric transducer. Thereby, a multipoint pair multipoint can be communicated between the electrical and electric equipment and an optical conversion circuit, and light and an electric conversion circuit. Moreover, since an optical fiber can be made to lay under the slot, it becomes possible to bend and arrange an optical fiber. Moreover, the fastener of an optical fiber becomes unnecessary and the miniaturization of equipment can be attained rather than the case where an optical fiber is arranged in the front face of a support substrate.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, since the light guide line and the optical fiber are held and positioned to Mizouchi who formed by cutting according to the conventional optical wiring substrate, there is a problem that the cost of cutting becomes high and the flexibility of a layout becomes low.

[0006] Therefore, the purpose of this invention is easy to manufacture and it is to offer an optical wiring substrate with the high flexibility of the layout of an optic, an optical bus system, and the manufacture method of an optical wiring substrate.

[0007]

[Means for Solving the Problem] In order that this invention may attain the above-mentioned purpose, in the optical wiring substrate by which the optic containing at least one optical fiber optically connected to the end face of the light guide line of a tabular and the aforementioned light guide line on the support substrate has been arranged, the aforementioned optic offers the optical wiring substrate characterized by being closed with the resin.

[0008] In the optical bus system which has the optical wiring substrate which transmits and receives a lightwave signal between the conversion circuit section which changes an electrical signal into a lightwave signal and changes a lightwave signal into an electrical signal, and the aforementioned conversion circuit section in order that this invention may attain the above-mentioned purpose The optic in which the aforementioned optical wiring substrate contains at least one optical fiber optically connected to the end face of the light guide line of a tabular and the aforementioned light guide line on the support substrate is arranged, and the aforementioned optic offers the optical bus system characterized by being closed with the resin.

[0009] In the manufacture method of an optical wiring substrate that the optic which contains at least one optical fiber

optically connected to the end face of the light guide line of a tabular and the aforementioned light guide line on the support substrate in order that this invention may attain the above-mentioned purpose has been arranged, the manufacture method of the optical wiring substrate [meal / tacking] characterized by closing the aforementioned optic and closing the aforementioned optic with a resin on the aforementioned substrate is offered.

[0010]

[Embodiments of the Invention] Drawing 1 and drawing 2 show the optical bus system concerning the gestalt of the 1st operation which applied the optical wiring substrate of this invention, and drawing 1 (a) is [the A-A line cross section of this drawing (a) and drawing 2 of a plan and drawing 1 (b)] perspective diagrams. This optical bus system 10 consists of two or more electrical and electric equipment and optical conversion circuit sections 11 inputted into two or more optical wiring substrates 1 arranged by having a predetermined interval, and the optical wiring substrate 1 which changes an electrical signal into a lightwave signal and corresponds to drawing 1 (a) so that it may be shown, and two or more light and electric conversion circuit sections 12 which change into an electrical signal the lightwave signal outputted from the optical corresponding wiring substrate 1, as shown in drawing 1 and drawing 2 .

[0011] The electrical and electric equipment, the optical conversion circuit section 11, and light and the electric conversion circuit section 12 have CPU, memory, an optoelectric transducer, etc., and are optically connected with the optical wiring substrate 1 by the optoelectric transducer.

[0012] The light guide line 3 of a tabular where the optical wiring substrate 1 has been arranged on the support substrate 2 and the support substrate 2, The 1st optical fiber 5 of plurality (8 [for example,]) by which point 5a was optically connected to optical plane-of-incidence 3a which is the end side of a light guide line 3 through the penetrated type diffusion board 4, The 2nd optical fiber 6 of plurality (8 [for example,]) by which point 6a was optically connected to optical outgoing radiation side 3b which is the other end side of a light guide line 3, the back end sections 5b and 6b of optical fibers 5 and 6 -- the object for positioning -- a hole -- positioning which is made to insert in 8a and positions the back end sections 5b and 6b -- the closure which is equipped with a member 8 and consists the optic of a light guide line 3, the penetrated type diffusion board 4, and optical fibers 5 and 6 of a resin -- it closes by the member 7 in addition, drawing 1 (a) and drawing 2 -- setting -- closure -- a member 7 is illustrated as a transparent member

[0013] Although the support substrate 2 consists of resins, such as metals, such as aluminum, and a polymethylmethacrylate (PMMA), glass, ceramics, etc., especially material will not be limited if there is no trouble in positioning of an optic, and fixation. Moreover, you may use the substrate which has flexibility like a polyimide.

[0014] It has the thickness of 0.5mm, width of face of 4mm, and a tabular with a length of 20mm, and a light guide line 3 is formed in the upper surface of the core of the tabular which consists of translucency material, and the core except optical plane-of-incidence 3a and optical outgoing radiation side 3b, an inferior surface of tongue, and a right-and-left both-sides side, and consists of low clad of a refractive index rather than the core. A core is formed with plastic material, such as a polymethylmethacrylate (PMMA), a polycarbonate, and an amorphous polyolefine, or inorganic glass, and clad is formed for example, from fluorine system polymer etc. in addition, clad -- closure -- when a member 7 achieves the function of clad, it can omit

[0015] The penetrated type diffusion board 4 can form an epoxy layer in resin base materials, such as an acrylic, a polycarbonate, and polyester, and can make it able to harden by ultraviolet rays, and the thing which formed the concavo-convex pattern for optical diffusion in optical plane-of-incidence (diffusion section) 4a, or the thing which formed the direct irregularity pattern in optical plane-of-incidence (diffusion section) 4a with injection molding can be used for it. In addition, you may use the thing of the type with which the particle from which a refractive index differs is distributed inside as a diffusion board, and the interior turns into the diffusion section.

[0016] The 1st and 2nd optical fibers 5 and 6 had the outer diameter of 0.5mm, consisted of a core of a cross-section round shape, and clad prepared in the circumference of a core, and the back end sections 5b and 6b were bent by Bends 5c and 6c, and they have exposed them slightly from the long side of the support substrate 2 so that it may intersect perpendicularly with the long side of the support substrate 2. in addition, the clad of optical fibers 5 and 6 -- closure -- when a member 7 achieves the function of clad, it can omit

[0017] closure -- resins, such as silicone resin and an epoxy resin, can be used for a member 7 These resins can be stiffened by room temperature setting, heat curing, UV hardening, etc. closure -- the method of application of the resin for members 7 is not limited especially if screen-stencil besides the application mentioned later slush and according to a roller and the application with a blade, a spin coat, etc. are the methods of applying the resin of desired thickness Moreover, it may fuse with heat and a thing like a melting resin film which is hardened by returning with ordinary temperature and which is mentioned later may be used.

[0018] Drawing 3 (a) - (d) shows the manufacturing process of the optical wiring substrate 1 concerning the gestalt of the 1st operation. As are shown in this drawing (a), and each optic of the light guide line 3, the penetrated type diffusion board 4, the 1st, and 2nd optical fibers 5 and 6 is arranged and it is shown in this drawing (b) on the support substrate 2,

it carries out [tacking] of each optic by tacking means to mention later. next, as shown in this drawing (c), resin 7a of a flow state is slushed on the support substrate 2 from a syringe 58, this is stiffened, and it is shown in this drawing (d) -- as -- closure -- a member 7 is formed Thus, the optical wiring substrate 1 is manufactured. In addition, although it is better to prepare a frame in the circumference of the support substrate 2 so that resin 7a flows and may not fall from the support substrate 2 when resin 7a is slushed, when the viscosity of resin 7a is high, there may not be a surrounding frame.

[0019] Drawing 4 (a) - (d) shows the tacking method of an optic. In addition, it sets on these specifications, and "eye tacking" means positioning or fixing an optic, and means fixing to the "fixation" so that an optic may not move, and fixing [both] so that it can move slightly.

[0020] As shown in this drawing (a), positioning of an optic may set up a gage pin 52 so that the corner of a light guide line 3 or the penetrated type diffusion board 4 may be contacted, and may set it up on the inside of the bends 5c and 6c of optical fibers 5 and 6, and the outside of the back end sections 5b and 6b.

[0021] Moreover, as shown in this drawing (b), with the adhesives 53 for positioning, such as silicone resin breathed out from the tube 59, a light guide line 3 and the penetrated type diffusion board 4 may be fixed, and Bends 5c and 6c and the back end sections 5b and 6b of optical fibers 5 and 6 may be fixed. At this time, you may fill up the gap section of the end face of point 6a of an optical fiber 6, and the end face of a light guide line 3 with the adhesives 53 for positioning using the adhesives which have a refractive index equivalent to an optical fiber 6 and the refractive index of a light guide line 3 as adhesives 53 for positioning. Moreover, when the penetrated type diffusion board 4 uses the thing of the type with which the particle from which a refractive index differs was distributed inside The adhesives which have a refractive index equivalent to optical fibers 5 and 6 and the refractive index of a light guide line 3 as adhesives 53 for positioning are used. You may fill up the gap section of the end face of point 5a of an optical fiber 5, and the penetrated type diffusion board 4, and the gap section of the end face of point 6a of an optical fiber 6, and the end face of a light guide line 3 with the adhesives 53 for positioning.

[0022] Moreover, as shown in this drawing (c), a light guide line 3 and the penetrated type diffusion board 4 may be fixed by positioning fixture 54A, and the back end sections 5b and 6b of optical fibers 5 and 6 may be fixed by positioning fixture 54B. The positioning fixtures 54A and 54B will not be limited to the configuration and the number, if the same effect is acquired.

[0023] Moreover, as shown in this drawing (d), a light guide line 3 and the penetrated type diffusion board 4 may be fixed by fixed tape 55A, and the back end sections 5b and 6b of optical fibers 5 and 6 may be fixed by fixed tape 55B.

[0024] the state where the optic was fixed as shown in this drawing (a) - (d) -- closure -- it may close by the member 7 and a gage pin 52 and the positioning fixtures 54A and 54B may be removed after that

[0025] Next, the example of the optical bus system 10 of operation is explained. As an electrical signal, the clock signal will be changed into a lightwave signal by the optoelectric transducer in the electrical and electric equipment and the optical conversion circuit section 11, and one CPU in the electrical and electric equipment and the optical conversion circuit section 11 will input it into the 1st one optical fiber 5 to which the optical wiring substrate 1 corresponds, if a clock signal is outputted. The lightwave signal inputted into the 1st optical fiber 5 is diffused with the penetrated type diffusion board 4, is outputted from two or more 2nd optical fibers 6 through a light guide line 3, and is inputted into light and the electric conversion circuit section 12. The lightwave signal inputted into light and the electric conversion circuit section 12 is changed into an electrical signal by the optoelectric transducer in light and the electric conversion circuit section 12, and is transmitted to two or more memory in light and the electric conversion circuit section 12.

[0026] Since it does not have the slot [being such] for the support substrate 2 positioning an optic according to the gestalt of the 1st operation, manufacturing becomes easy, the composition of an optic can be changed freely, and the flexibility of the layout of an optic becomes high. Moreover, since two or more 1st optical fibers 5 and two or more 2nd optical fibers 6 are optically connected through a light guide line 3, a multipoint pair multipoint can be communicated. case [moreover,] the coefficient-of-thermal-expansion difference between the support substrate 2 and an optic is comparatively large -- closure -- the resin for members 7 has ordinary temperature or the desirable thing comparatively hardened at low temperature (for example, 40 degrees C or less) As such a resin, there is silicone resin of the 2 liquid hybrid model hardened in ordinary temperature. By using such a resin, the position gap of the curvature of the support substrate 2 and an optic by the coefficient-of-thermal-expansion difference can be prevented. case [moreover,] the coefficient-of-thermal-expansion difference between the support substrate 2 and an optic is comparatively small -- closure -- ordinary temperature or not only the thing comparatively hardened at low temperature but the thing comparatively hardened at an elevated temperature (for example, 80-120 degrees C, 30 - 60 minutes) can be used for the resin for members 7 Acrylic resin can be used for the support substrate 2, a waveguide 3, and the penetrated type diffusion board 4 as what has a comparatively small coefficient-of-thermal-expansion difference between the support substrate 2 and an optic. in this case, closure -- the silicone resin hardened in 100 degrees C and 30 minutes can be used

for the resin for members 7 By using such a resin, shortening of the setting time of a resin can be attained and productivity becomes high.

[0027] Drawing 5 (a) - (d) shows other closure methods by the resin. You may apply resin 7a on the support substrate 2, rolling a roller 50, as shown in this drawing (a). Moreover, you may apply resin 7a on the support substrate 2, making a blade 51 slide, as shown in this drawing (b). moreover, it is shown in this drawing (c) -- as -- a melting resin film -- using -- closure -- you may form a member 7 as a melting resin film -- lines, such as polar vinyl system plastics, such as hydrocarbon system plastics, such as polyethylene and polystyrene, a polyvinyl chloride, and a polymethylmethacrylate, a polycarbonate, and a polyimide, -- thermoplastics, such as thermoplastic elastomer of cellulose plastics, such as structure plastics, cellulose acetate, and celluloid, or a styrene bra diene system, and a pilus olefin system, etc. can be used

[0028] Drawing 6 (a) - (d) shows the manufacturing process of the optical wiring substrate concerning the gestalt of operation of the 2nd of this invention. As are shown in this drawing (a), and each optic of the light guide line 3, the penetrated type diffusion board 4, the 1st, and 2nd optical fibers 5 and 6 is arranged and it is shown in this drawing (b) on the support substrate 2 The protection seal 56 is stuck and it carries out [tacking] of each optic by the tacking means mentioned above so that resin 7a may not flow between optical plane-of-incidence 4a of the penetrated type diffusion board 4, and the 1st optical fiber 5. next, as shown in this drawing (c), resin 7a is slushed on the support substrate 2, and this is hardened -- making -- closure -- a member 7 is formed Thus, the optical wiring substrate 1 shown in this drawing (d) is manufactured. According to the gestalt of this 2nd operation, since resin 7a does not flow between optical plane-of-incidence 4a of the penetrated type diffusion board 4, and the 1st optical fiber 5, a light-scattering property can be stabilized and a homogeneous lightwave signal can be transmitted to each 2nd optical fiber 6.

[0029] Drawing 7 (a) - (d) shows the manufacturing process of the optical wiring substrate concerning the gestalt of operation of the 3rd of this invention. As shown in this drawing (a), on the support substrate 2, each optic of the light guide line 3, the penetrated type diffusion board 4, the 1st, and 2nd optical fibers 5 and 6 by the tacking means mentioned above A tacking meal, The hyperviscous resin 57 is applied so that resin 7a may not flow between optical plane-of-incidence 4a of the penetrated type diffusion board 4, and the 1st optical fiber 5, and it is made to harden, as shown in this drawing (b). next, as shown in this drawing (c), resin 7a is slushed on the support substrate 2, and this is hardened -- making -- closure -- a member 7 is formed Thus, the optical wiring substrate 1 shown in this drawing (d) is manufactured. According to the gestalt of this 3rd operation, like the gestalt of the 2nd operation, a light-scattering property can be stabilized and a homogeneous lightwave signal can be transmitted to each 2nd optical fiber 6. In addition, you may apply and stiffen the resin of hypoviscosity as an inflow prevention means of resin 7a.

[0030] Drawing 8 shows the optical wiring substrate concerning the gestalt of operation of the 4th of this invention. The light guide line 3 of a tabular where this optical wiring substrate 1 has been arranged on the support substrate 2 and the support substrate 2, The optical fiber 26 of plurality (8 [for example,]) optically connected to end side 3c of a light guide line 3, It has a member 8. the reflected type diffusion board 14 arranged at 3d of other end sides of a light guide line 3, and back end section 26b of an optical fiber 26 -- the object for positioning -- a hole -- positioning which is made to insert in 8a and positions back end section 26b -- the closure which consists the optic of a light guide line 3, the reflected type diffusion board 14, and an optical fiber 26 of a resin -- it closes by the member 7 In addition, you may only use the reflected light, without using the reflected type diffusion board 14. moreover, drawing 8 , drawing 9 mentioned later, and drawing 10 -- setting -- closure -- a member 7 is illustrated as a transparent member

[0031] The electric optical-circuit section which can change a lightwave signal into an electrical signal in the gestalt of this 4th operation while changing an electrical signal into a lightwave signal is optically connected to an optical fiber 26. If the lightwave signal outputted from the electric optical-circuit section inputs into one optical fiber 26, it will be spread in diffusing-surface 14a of the reflected type diffusion board 14 through a light guide line 3, and will reflect, and the lightwave signal will be again inputted into two or more optical fibers 26 through a light guide line 3, and will be transmitted to the electric optical-circuit section.

[0032] Drawing 9 shows the optical wiring substrate concerning the gestalt of operation of the 5th of this invention. This optical wiring substrate 1 forms the concavo-convex pattern for optical diffusion (diffusing surface) in optical plane-of-incidence 3a of a light guide line 3 in the gestalt of the 1st operation, without using the penetrated type diffusion board 4. In addition, when the homogeneity of optical diffusion is not required so much, it is not necessary to prepare the diffusing surface.

[0033] Drawing 10 shows the optical wiring substrate concerning the gestalt of operation of the 6th of this invention. In the gestalt of the 1st operation, the optical fibers 15 and 16 equipped with covering material, such as a vinyl, for the optical fiber are used for this optical wiring substrate 1. since optical fibers 15 and 16 are protected by covering material -- closure -- the application with the roller 50 and blade 51 which show resin 7a for members 7 to drawing 5 (a) and (b) can also prevent attaching a blemish to the clad and core of optical fibers 15 and 16

[0034] In addition, this invention is applicable also to the optical wiring substrate which connected one optical fiber to the end side of a light guide line, and connected two or more optical fibers to the other end side of a light guide line. Thereby, a 1 point-pair multipoint can be communicated. Moreover, this invention can connect an optical fiber to the ends side of a light guide line, and can apply it also to the optical wiring substrate which transmits and receives a lightwave signal in both directions which communicate by CPUs. In this case, while changing an electrical signal into a lightwave signal, the electric optical-circuit section which can change a lightwave signal into an electrical signal is connected to an optical fiber.

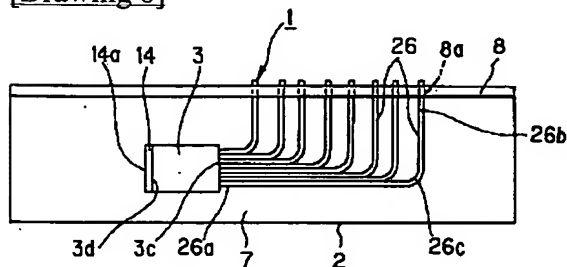
[0035]

[Effect of the Invention] Since the slot for positioning of an optic to a substrate becomes unnecessary according to this invention as explained above, manufacture becomes easy and the flexibility of the layout of an optic becomes high.

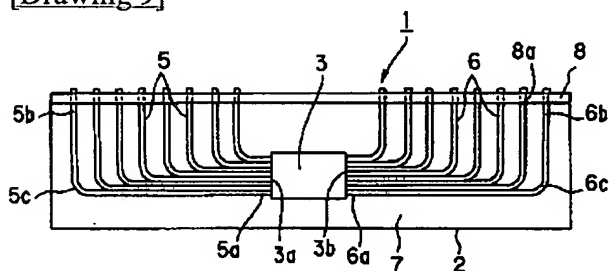
[Translation done.]

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

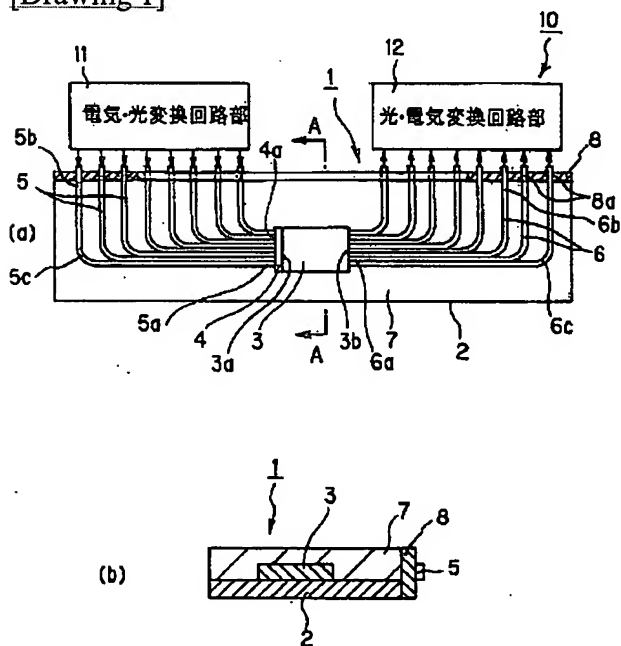
[Drawing 8]



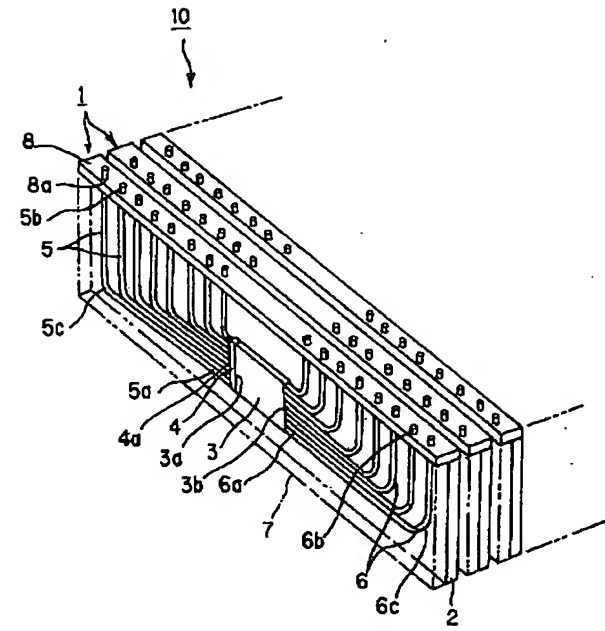
[Drawing 9]



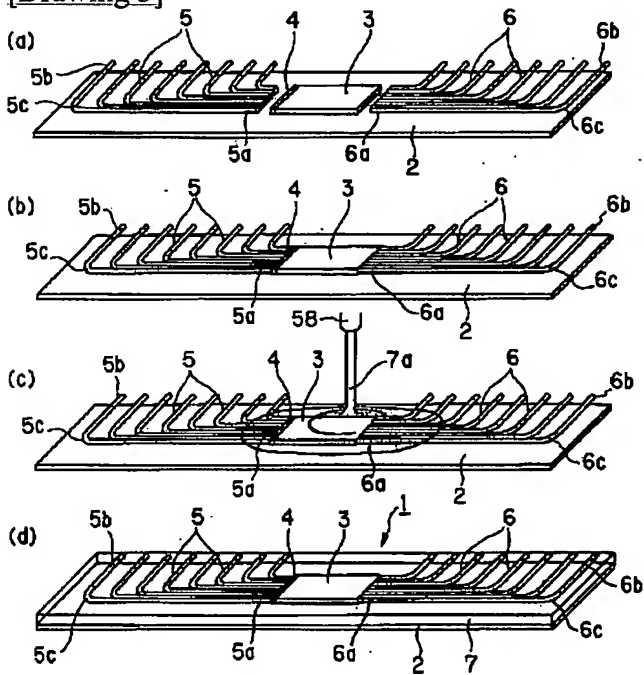
[Drawing 1]



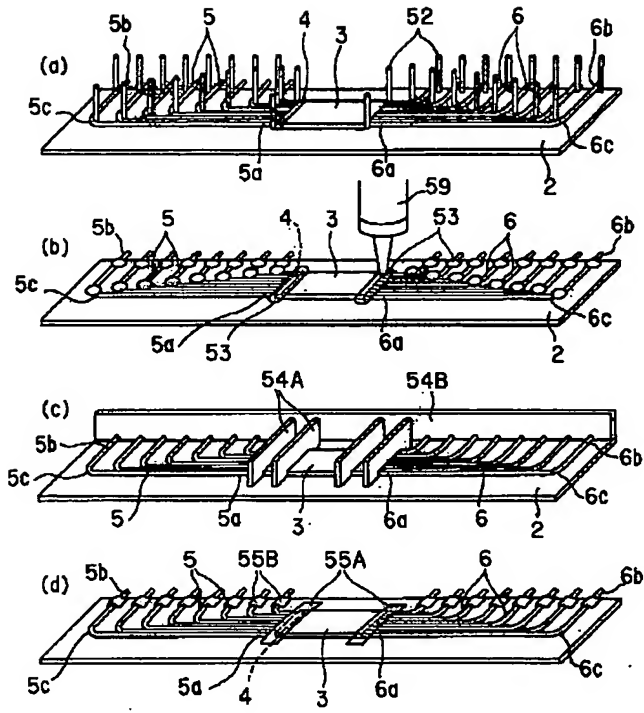
[Drawing 2]



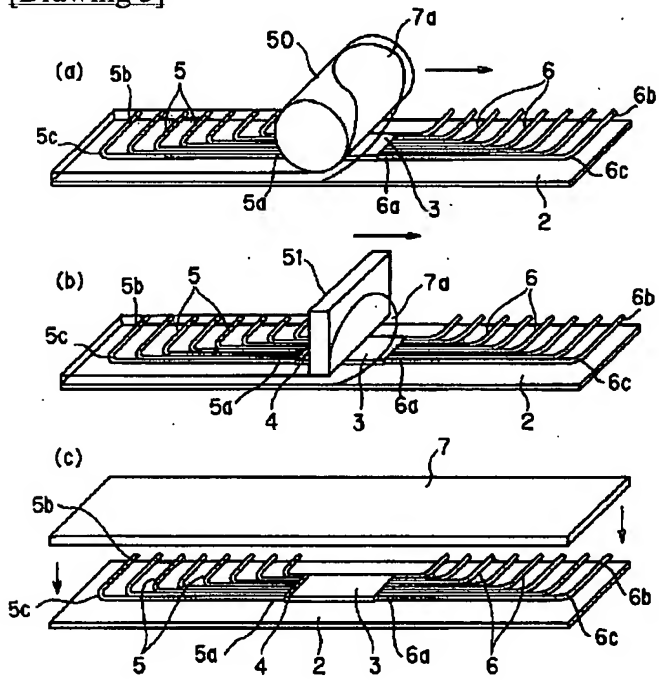
[Drawing 3]



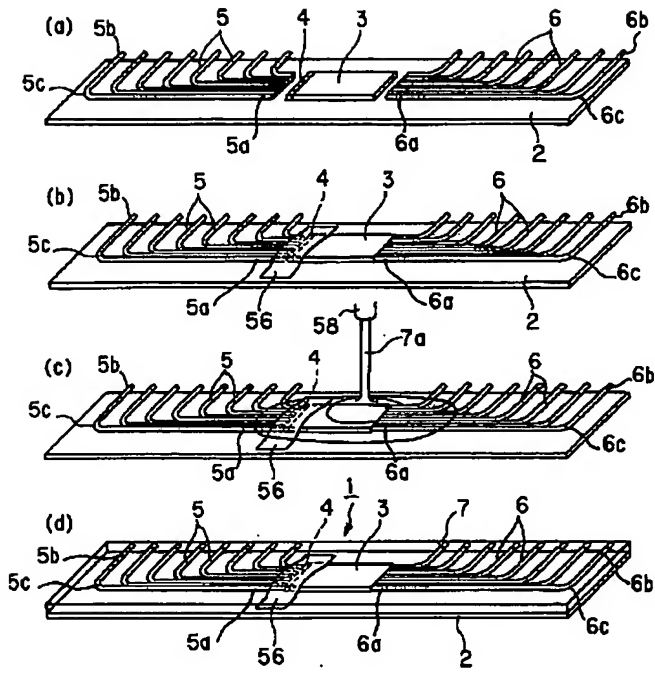
[Drawing 4]



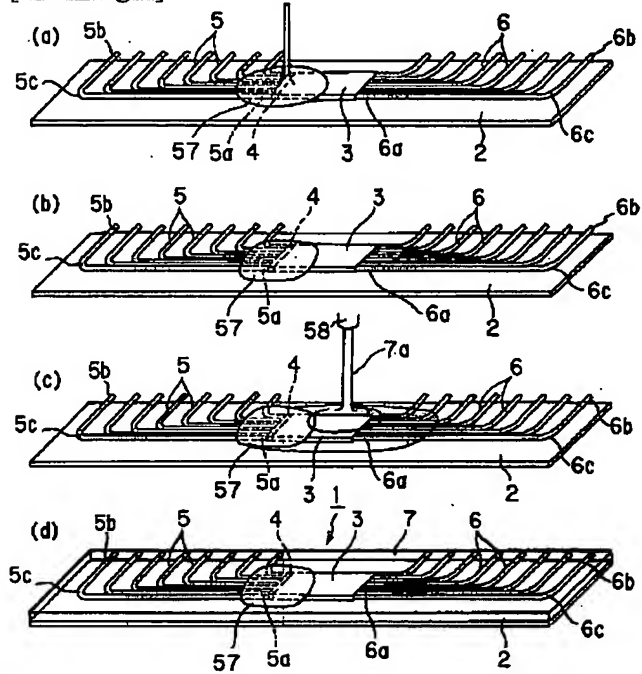
[Drawing 5]



[Drawing 6]



[Drawing 7]



[Drawing 10]

